

# ヤサイゾウムシ成虫の初期摂食活動期・休眠期 における水分・脂質量・体液屈折率の変化

松 本 義 明

ヤサイゾウムシ *Listroderes costirostris obliquus* (KLUG) の成虫休眠と飼育中の温度・日長時間との関係、またそれにもとづく休眠の回避・覚醒による室内での大量周年飼育についてはすでに報告した(松本 1959, 1963, 松本, 杉山 1962)。ここには 1962 年に調べた成虫の羽化直後の初期摂食活動期・休眠中に見られる体重・水分・脂質含量及び体液屈折率の変化について報告する。

当研究所所長杉山章平教授には、本稿校閲の労をとられた。厚く御礼申し上げる。また供試虫の飼育・資料の集計に当られた白神孝・松尾昌子の両君に感謝の意を表する。

## 材 料 及 び 方 法

1961 年秋 倉敷市内ハクサイ畑から採集した成虫より得た卵を飼育して羽化させた成虫を用いた。成虫を得るまでの一般的飼育方法は前報(1963)の実験方法の項に述べた処と同様である。幼虫・蛹期の温度・日長条件は 20°C、室内自然光とし、成虫羽化後は早期の斉一な休眠開始を得るために 25°C・14 時間照明下においた。飼料にはすべて当研究所内に栽培されたサントウハクサイ緑葉を用いた。

摂食・産卵状況調査と体重の測定：同一個体を用いて摂食・産卵状況と生体重の変化を知る目的で、成虫を 1 頭ずつ小シャーレ (4.5×1.8cm) に収容、ほぼ一定の大きさ (2.5×2.5cm) に切ったサントウハクサイ葉片を与えて個体飼育を行ない、毎日摂食の有無・産卵数を記録、餌・容器を新しいものに交換した。体重は羽化当日より 5 日ごとに、トーションバランスで測定した。この実験区では羽化 40 日後に、25°C・14 時間照明飼育から 20°C・12 時間照明飼育にきりかえ、休眠を覚醒、産卵\* させるようにした。実験の頭初、85 頭の羽化成虫が用意されたが、実験期間中に 9 頭が死亡したので、これらの個体は計算の頭初から削除し、結局 76 頭の個体についての調査である。

水分・脂質の測定：羽化してくる成虫を羽化月日別に、換気孔を設けたプラスチック容器 (15×10×2.5cm) に 10~15 頭前後の集団飼育とし、羽化当日より 5 日間隔の測定日ごとに数頭ずつ採取し、体重を測定した後、これを -20°C 中に投入し、各測定日の供試虫が 100 頭 (50 頭×2 区) に達するまで保存、水分・脂質を測定した。水分は 100~105°C で約 5 時間恒量になるまで加熱乾燥して定量し、脂質は水分測定後の同材料をソックスレー抽出器を用い、エーテルで約 20 時間抽出して定量した。

体液屈折率の測定：前記の集団飼育のものからとった個体の腹脚基部または腹部背面の

\* 本種は雌だけが知られ、単為生殖を行なう。

後部からガラス毛细管に体液を採取し、アツペ屈折計を使用して20℃の恒温下に測定した。1回の測定に数頭乃至10頭の体液を用い、各測定日とも数回乃至10回測定を反復した。

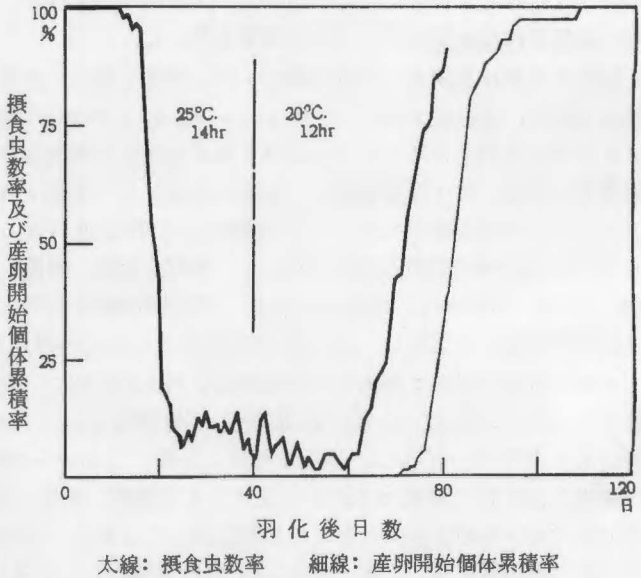
結果及び考察

摂食・産卵状況と体重の変化：第1表・第1図に示したように、成虫は羽化直後より盛な摂食活動を行ない、体重も羽化当時の40mg 附近から増加の一途をたどり、羽化15日後には48 mg 附近に達し、羽化当時にくらべ約20% 増加する。その後摂食活動は急激に衰え、休眠期にはいり（連続3日以上絶食開始まで日数=19.84±2.74日（最短16—最長28日））、体重もこの時期に最高時の約5%に当る約2.5mg 減少し、25日後には46mg 附近に低下する。しかし、その後の羽化40日後までの体重の変化はほとんど無く46 mg 附近を維持した。この期間の摂食活動はきわめて低く、摂食虫数率は2.6~13.2% の間を上下するに過ぎない。40日以後は、産卵へ導く目的で20℃・12時間 照明飼育に切り替えたが、65日まで摂食活動は依然低く、摂食虫数率1.3~11.9%の間を低迷する。この間の全個体数（76頭）についての体重測定値は欠くが、同一個体群中の16頭について測定した体重は、46.0~46.5 mg の間を上下し（この16頭の羽化当時の体重は40.80±3.21 mg、最高は10日の49.15±2.95mg であった）、特に大きな減少は見られなかった。そして

第1表 ヤサイゾウムシ成虫（同一個体群）の初期摂食活動期・休眠期における体重変化・摂食状況

羽化後日数	平均体重mg 標準偏差	摂食虫数率%	絶食開始まで、 産卵開始まで日数 (最短—最長)
0	39.85±3.40	100.0	
5	46.18±3.74	100.0	
10	48.14±3.63	100.0	
15	48.38±3.99	96.1	3日間以上連続
20	46.50±3.73	27.6	絶食開始まで日数
25	45.79±3.58	3.9	19.84±2.74日
30	45.93±3.49	13.2	(16—28日)
35	46.04±3.54	9.2	
40	45.97±3.70	2.6	
産卵開始 4~5日後	49.42±3.97	(100.0)	産卵開始まで日数 83.63±6.16日 (72—109日)

幼虫・蛹期 20℃、室内自然光照明飼育、成虫の羽化後40日まで 25℃・14時間照明飼育、40日以後 20℃・12時間照明飼育、調査個体76頭。



第1図 成虫の摂食産卵状況（個体別飼育、調査頭数76）

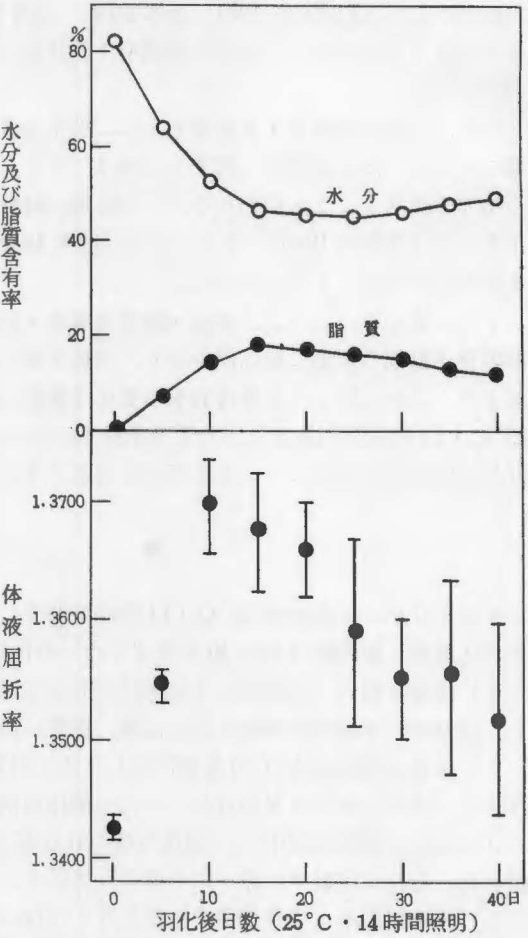
第 2 表 ヤサイゾウムシ成虫の初期摂食活動期・休眠期における水分・脂質・体液屈折率

羽化後 日数	平均体重 mg	水分量 mg	水分 含有率 %	乾物重 mg	乾物重率 %	脂質 mg	脂質 含有率 %	脂質/乾 物重 %	平均体液 屈折率 ( $P=0.95$ )	信頼限 ± 範囲
0	37.94	31.11	81.99	6.83	18.01	0.29	0.77	4.27	1.3425±0.0006	
5	44.77	28.64	63.96	16.13	36.04	3.80	8.49	23.57	1.3545±0.0019	
10	46.88	24.43	52.05	22.45	47.95	7.32	15.62	32.62	1.3697±0.0040	
15	44.55	20.89	46.86	23.66	53.14	8.25	18.59	34.94	1.3666±0.0058	
20	41.17	19.09	46.36	22.08	53.64	7.37	17.91	33.40	1.3660±0.0042	
25	41.15	18.97	46.10	22.18	53.90	6.90	16.77	31.10	1.3592±0.0082	
30	39.12	18.07	46.19	21.05	53.81	6.09	15.56	28.92	1.3556±0.0054	
35	39.45	19.15	48.52	20.30	51.48	5.36	13.59	26.40	1.3559±0.0083	
40	39.14	19.44	49.67	19.70	50.33	4.82	12.31	24.46	1.3519±0.0081	
各測定日とも 50 頭ずつ 2 区 (計 100 頭) の 1 頭当たり平均値を示す										
産卵開始 4～5 日後	49.16	24.25	49.33	24.91	50.67	6.52	13.26	26.17	1.3708±0.0045	

て 65 日以後の摂食再活動期になって 46.9 mg (65 日), 70 日後には 48.4 mg に回復した。

20 日乃至 25 日以後にほとんど体重減少が見られなかったことについては, ごく低率ではあるが散発的に少量の摂食を行なう個体の存在が影響しているのではないかと疑いも起るが, 各個体について摂食状況と体重測定値との関係を吟味した結果は, その可能性は否定的であった。

水分・脂質量の変化: 1 区 50 頭ずつ 2 区の試料を用いて, 羽化当日より 5 日ごとに調べた水分・脂質量は第 2 表及び第 2 図上段に示したとおりである。体重は毎回, 供試個体が異なるわけであるが, 初期摂食活動期中に最高値に達し, 摂食の停止とともに減少するという前項の同一個体を用いての結果と同様の傾向がうかがわれる。水分含有率は, 羽化当時の約 82 % から減少の一途をたどり, 25 日後には約 46 %, 最初の約 55 % に低下し, その後再び徐々に上昇し, 40 日後の試料では 49.7 % まで回復している。したがって水分以外の乾物重率は, これと逆の変



第 2 図 成虫の水分・脂質含有率及び体液屈折率の変化

化傾向を示すことになる。脂質についてみれば、羽化当時の極微量から出発して、明らかに摂食活動期中に大量の蓄積が行なわれる。含有率についてみても、羽化当時の0.8%附近から急激に上昇し、摂食活動期の末期とみられる15日後には、実に18.6%にまで上昇し、乾物中約35%を占めるようになる。その後は徐々に減少し、40日後には12.3%、乾物中24.5%に低下する。なお羽化40日以後20°C・12時間照明飼育にきりかえて、休眠の覚醒をはかった個体（個体飼育）の産卵開始4～5日後のもの60頭を材料として調べた水分・脂質量は第2表下段に示したとおりであって、水分49.3%、脂質13.3%を示し、体重の増加・若干の脂質の増加が看取される。

体液屈折率の変化：第2表右端及び第2図下段に示したように羽化当時の平均1.3425という最低値から10日後には1.3697という高い値を示した後、次第に低下し、40日後には平均1.3519にまでなった。

冬期に休眠期を有する昆虫が冬期前に多量の脂質を体内に蓄積することは多くの例で知られているが（Fukaya 1951, 池本 1958, 釜野ら 1955, Lees 1955）, 本実験の結果、ヤサイゾウムシのように、高温の夏期を休眠状態で過すものにも、同様の事実が証明されたわけである。

一方、水分は絶対量・含有率ともに、羽化当時から、脂質が最高値を示す摂食活動の末期にかけて、ほぼ直線的に減少した後は、ほとんど減少せず、35日・45日後には、むしろ増加の傾向さえうかがわれる。この時期の摂食活動はきめて鈍く、この増加は、ニカメイチュウ（釜野ら 1955）, ウリハムシ（池本 1958）の研究で指摘されたのと同様に、代謝水が加わるためとも考えられる。

すでに見てきたように、体重・脂質含有率・体液屈折率の3者はともに、羽化直後の初期摂食活動期の末期に最高値を示し、以後下降し、その変化傾向は互に類似しているといえよう。これに反し、水分含有率の変化は最初から下降曲線をゑがく、これらの結果は、25°C・14時間照明飼育という人為条件下に得られたものであるが、その一般的傾向は、野外に棲息する成虫についても当てはまると考えられる。

## 摘 要

ヤサイゾウムシ成虫を25°C・14時間照明下に飼育し、羽化当日より5日間隔で、初期摂食活動期・休眠期（羽化40日後までの）の体重・水分・脂質・体液屈折率を測定した。

1) 体重・脂質・屈折率ともに羽化当時最低値を示し、摂食活動期間中に急激に上昇し、同期中の末期に最高値に達した後、摂食の停止とともに下降する。

2) 体重は羽化当時の20%増に達した後、休眠の初期に最高値の5%低落し、その後はほとんど大きな減少は見られなかった（個体別飼育）。

3) 脂質は摂食期間中に、羽化当時の0.8%という微量から18%以上という高量が蓄積され、それは休眠中に徐々に消費されていく。

4) 体液屈折率も摂食期間中に急上昇した後、徐々に下降する。

5) 水分は前3者と変化傾向の趣きを異にし、羽化当時の最高値（82%）から摂食期間中に急速に下降し、最初の約55%にまで低落し、その後はほとんど減らないで、実験後

期（羽化後 35 日，40 日）にはむしろ増加の傾向さえ示した。

## 文 献

- Fukaya, M. 1951. On the theoretical basis for predicting the occurrence of the rice stem borer in the first generation. Berich. Ohara Inst. Landwirt. Forsch. 9 : 357—376.
- 池本始. 1958. ウリハムシの水分および脂質含有量の季節的变化. 応動昆. 2 : 119—122.
- 釜野静也・井上平. 1955. ニカメイチュウ幼虫の休眠期及び休眠覚醒期における水分，グリコーゲン，脂肪の消長について. 農技研報. C. No. 5 : 111—116.
- Lees, A. D. 1955. The physiology of diapause in arthropods. 151 pp. Cambridge.
- 松本義明. 1959. ヤサイゾウムシ成虫の夏期短日低温飼育による産卵促進並びに夏眠についての一考察. 農学研究 46 : 218—225.
- 松本義明. 1963. 日長温度調節によるヤサイゾウムシ成虫の休眠回避. 農学研究 49 : 167—176.
- 松本義明・杉山章平. 1962. 実験供試昆虫としてのヤサイゾウムシとその周年飼育. 応動昆中国支会報. No. 4 : 1—3.